# КЛИМА ГРАДОВА

Последњих двадесетак година поклања се све већа пажња проучавању **климе градова.** Метеоролози су установили да чак и поједине градске улице имају своју специфичну климу. Она шта више није једнака на обе стране улице, нити у двориштима два суседна блока кућа. Градска клима се знатно разликује од климе околних сеоских насеља.

**Град — „камена пустиња“ и вештачки „вулкан“.** — Познати немачки климатолог А. Крацер (Kratzer) написао је о клими градова целу књигу. Њено прво издање појавило се 1937. године, а друго, допуњено новим подацима, 1956. године. Многи сматрају да је Крацер данас најбољи познавалац климе градова. Он истиче да се савремени велики градови одликују мноштвом грађевина, огромном површином лимених кровова и преовлађивањем асфалтног покривача тла; због тога он назива градове **„каменим пустињама“.** Али, ове су „пустиње“ густо насељене. У њима се троше стотине хиљада тона угља и других горива, док су им улице закрчене аутомобилима, чији број у неким градовима прелази милион кола (у Лос Анђелосу има их три милиона!). Дим и пепео сагорелог угља и других горива, гасови које избацују мотори аутомобила и других возила, као и прашина коју подижу саобраћајна средства и ветар образују изнад града **застор** од посебне врсте магле.

Велики индустријски градови могу се, без претеривања, упоредити са вулканима, који већ годинама избацују у атмосферу стубове дима, гасова и пепела. Нарочито су јаки такви „вулкани“ у индустријским реонима, у којима се градови спајају један с другим, као што је на пр. у Горњем Шљонску (Пољска), у Рурској области (Западна Немачка), Париском и Лондонском басену итд. Само у Горњешљонском индустријском реону постоји 671 индустријско предузеће на површини од 2.373 км². Та предузећа потроше годишње око 12 милиона тона угља и других горива. Кроз димњаке она избаце у ваздух годишње око 650.000 тона пепела и преко 170.000 тона сумпорне киселине и других хемијских једињења. Слично је стање и у недалеком индустријском реону, око индустријског ком-



бината Шварце Пумпе (Schvartze Pumpe) у Немачкој Демократској Републици. Тамо само једна велика термоелектрана (сл. 1) троши дневно 36—40 хиљада тона угља (поређења ради напомињем да термоелектрана у Београду на Дунаву троши дневно само 80 тона угља). Треба истаћи да управо у таквим градским „вулканима“ живе милиони становника Велике Британије, Француске, Немачке, Пољске, Совјетског Савеза, Јапана и САД.

**Какав ваздух удишу становници великих градова.** — Очигледно је да је ваздух у великим градовима јако загађен. У њима лебди прашина, пепео, огромна количина угљенмоноксида (CO), сумпордиоксида ($SO_2$), хлорне киселине ($HC_2$) и других отровних супстанци. У зависности од предмета које производе поједине фабрике, мења се и састав гасова што их у ваздух избацују њихови димњаци и вентилатори.

У центрима великих европских градова становници немају довољно чистог ваздуха. Они понекад удишу толико загађени ваздух, од којег се суше четинари и нестају неке врсте лишајева. Само у 1 цм³ ваздуха у великим градовима има просечно 147.000 разних честица. У плућа одраслог човека, који удише само по један литар таквог ваздуха, продре у току једног часа 150 до 160 милијарди разних честица, међу којима су неке веома отровне. Разумљиво је, дакле, зашто је такав ваздух опасан по људско здравље.

У мањим градовима (испод 100.000 становника) ваздух је бољи. Он садржи мање честица — просечно 34.300, а највише до 400.000 у 1 цм³. Најмање је таквих честица на океанима и планинама вишим од 2.000 м — свега око 950 у 1 цм³, што значи да је њихов ваздух око 1.500 пута чистији од ваздуха у већим градовима.

Број честица које лебде у градском ваздуху мења се у току дана и године. Највише их је између 9 и 15 часова и у јесењим и зимским месецима (тада преовлађују честице од дима).

Поред честица ваздух у великим градовима садржи и мноштво бактерија. Тако грађани Париза удишу ваздух који у 1 м³ има лети просечно 6.550, а зими 3.250 разних бактерија. Међутим, сеоски ваздух у истој запремини има лети 550, а зими свега 190 бактерија. И њихов број се мења у току дана. Једном је у Лиону у 1 м³ ваздуха било у 7 часова 640 бактерија, у 12 часова 23.000, у 16 часова 75.000, а у 19 часова 88.000 бактерија. Поливање улица смањује број бактерија у ваздуслу-

ху, па је стога потребно да се оно обавља што чешће. Тако је једном у Паризу у 14 часова било установљено присуство од 10.000 бактерија у 1 $м^3$ ваздуха; после поливања улице, у којој су узимане пробе ваздуха, било их је упола мање.

Од загађеног ваздуха у градовима страдају не само живи организми, него и метали. По истраживањима која су обављена у САД, у индустријским реонима је јако повећана корозија (рђање и уништавање) метала, а с тим у вези и губитак њихове тежине. У индустријским реонима у току од 20 година изгубе од своје тежине: бакар 6.2, никл 20.9, а цинк чак и 27.9%. За исто време у сеоским насељима бакар изгуби 1.2, никл 0.6, а цинк само 2.9% од своје првобитне тежине.

Све ово, а нарочито примери уништавања појединих врста лишајева (бели), сушење четинара (нарочито јела) и смањивање тежине односно уништавање појединих метала под утицајем штетних састојака, показује колико је неслућено опасан ваздух у великим градовима по здравље и живот његових становника.

Не треба мислити да су наши највећи градови — Београд и Загреб, а у извесној мери и Сарајево — поштеђени од загађења ваздуха. У Београду се овим проблемом бави неколико установа од половине 1962. године. Резултати до којих се дошло су веома поразни. Тако на пр. код радио Београда у Македонској улици било је тренутака када је концентрација максимално дозвољене количине угљенмоноксида била за преко 30 пута већа. И загађеност ваздуха сумпордиоксидом, чији се садржај сматра индикатором аерозагађења насеља, бивала је и до 5 пута већа изнад максимално дозвољене концентрације овог гаса у ваздуху. Нарочито су загађене веће раскрснице у Београду: улице 29. новембра и Џорџа Вашингтона, Милоша Великог и Маршала Тита, Таковске и 29. новембра итд.

Београд не заостаје много у погледу загађења ваздуха од великих градова у свету. „Напротив, нађене су средње вредности више од оних у Москви, а сличне или ниже од оних у Лондону. . . Може се поставити питање: откуда у Београду веће вредности концентрације угљендиоксида него у неким милионским градовима? Свакако да поред моторних возила (Београд их почетком 1967. године има око 80.000) ту играју велику улогу и ложишта стамбених зграда, централних грејања и индустријских објеката, који се још увек налазе у срцу градског простора" (1). Посебна загађења су у близини графичких предузећа (оловним парама), поред фабрике „Радулашка" (цинкана и оловна пара и честице ових метала) итд. Није ништа мање загађен градски ваздух у Загребу у Илици или у Титовој улици у Сарајеву.



**Ноћни „покривач" града.** — Клима градова је веома противуречна. Пре свега у градовима трајање сунчевог сијања је мање него у околним сеоским насељима. Због тога градови примају приближно за једну петину мање сунчевог топлотног зрачења од суседних села. Зато би у градовима требало да буде хладније него у селима, али није тако. Напротив, средња годишња температура ваздуха у градовима виша је него у околним селима за 0,7 до 1,5°C. Зими је у Београду за 0,8° топлије него у Падинској Скели у Панчевском риту.

Зашто су градови топлији од суседних села? — Град, та „камена пустиња", коју су људи створили, има мало зеленила. Град је скоро увек сув, јер кишница брзо отекне са асфалта кроз градску канализациону мрежу. Стога су у градовима незнатни губици топлоте због испаравања влаге са тла и биљног света, па се та „камена пустиња" јаче загрева него његова околина. Ноћу, застор могле, која лебди над градом, служи као његов одличан „покривач"; маглени застор чува град од ноћне „прехладе", јер спречава израчивање топлоте, као што то чини стаклена башта. Због тога је у граду и ноћу топлије него на суседним пољима и у околним селима.

На температуру ваздуха у градовима много утичу израчивање топлоте из зграда, димњака, транспортних возила па и од самих људи. Прорачуни показују да је у Средњој Европи укупно израчивање топлоте у граду у зимским месецима једнако, па чак и веће, од Сунчевог топлотног зрачења.

Градови умерене климатске зоне имају практично краће зиме од села у њиховој околини, пошто им је због специфичности градске климе дужи период са позитивним температурама него у суседним пољима и селима. У градовима касније почне, а раније престаје загревање просторија него у околним сеоским насељима. Редовна је појава да у градовима многе биљке раније процветају него у њиховој околини.

**Градови имају више падавина од околних села.** — Честице прашине, чађи и хигроскопни гасови, који у виду куполе лебде изнад града, служе као језгра око којих се кондензује водена пара. Сем тога, град се својим високим зградама делује на образовање и кретање облака приближно као што то чине пошумљени брежуљци — успорава кретање облака и

омогућава њихово веће сакупљање изнад града. Стога велики градови добијају више падавина него њихова суседна села. У градовима су чешће непогоде и пљускови. За разлику од сеоских хатара, падавине у граду су, по правилу, без економске користи; напротив, вода јачих киша испуњава градску канализациону мрежу, плави улице и продире у станове, причињавајући материјалне штете, па чак и изазива губитке у људским животима. Али, хигијенски значај киша у граду може бити веома велики, јер киша „прикива" привремено прашину за тле и разбија градску маглу.

Топлији град има скоро увек изнад себе мање густи стуб ваздуха него његова хладнија околина. Зато према граду дувају тзв. „сеоски ветрови", који са поља и из шума доносе чисти ваздух. Ипак, густа градска магла спречава тим ветровима да продру у сам центар града, па се тада чисти ваздух издиже и струји изнад такве магле. Али, ако град има широке булеваре и дрвореде у њима, као и веће паркове, онда они разбијају градску маглу и омогућују да чисти ваздух са поља проструји кроз град. Већи паркови у градовима представљају, како се то сликовито каже, „плућа градова". У чему се састоји њихов значај? — У парковима је ваздух хладнији и његов притисак већи него изнад оближњих стамбених блокова, где је и ваздушни притисак нижи. Зато из паркова струји према оближњим зградама чистији ваздух.

**Катастрофа климе Холивуда.** — Магле су честе у многим приморјима, а у неким од њих су саграђени велики градови. Пошто градови појачавају образовање магле, то је она у индустријским приморским градовима веома честа и густа (сл. 2). Када се њој прикључи дим, онда настаје „**смог** — густа сива или жућкаста магла. Смог је права несрећа за Лондон, Бремен, Хамбург, Лос Анђелос и неке друге градове. Само лодонски смог наноси британској привреди дневно штету од преко 100 милиона динара. Сваки дан густог смога односи многе људске животе: у току најјачег смога који је покрио Лондон од 4. до 9. децембра 1952. године изгубило је живот преко 4.000 људи, углавном срчаних и плућних болесника. Магла је била толико густа да се људи нису могли оријентисати, па су неки слепи водили поједине групе људи до одређених раскрсница и већих установа.

Густи смог се појављује и у неким већим индустријским реонима али само када за то постоје потребни метеоролошки услови — стабилно време, без ветра и влажно. У долини реке Маас у Белгији прве недеље децембра 1930. године умрло је због густог смога 10,5 пута више људи него што се дешава у нормалним временским условима. Слично се догодило у Донору, 50 км јужно од Питсбурга у САД у последњој недељи октобра 1948. године, када се због деловања смога разболело 40% становништва. Треба истаћи да су млађе особе отпорније на смог од старијих и да је број оболелих управо пропорционалан годинама старости.



Смог полако али сигурно угрожава и Лос Анђелос. Његова клима је до пре 15 година сматрана за једну од најбољих у свету. Скоро безоблачно небо привукло је пажњу филмске индустрије, па се у близини Лос Анђелос развио највећи филмски град на свету — Холивуд (Holiwood). Али од како се овде развила прерада нафте, а број аутомобила у Лос Анђелосу достигао три милиона, настало је најјаче загађивање ваздуха. Оно се појачава из године у годину, уносећи немир и несигурност у животу становника овог вишемилионског града на пацифичкој обали САД. Смог се приближује и Холивуду. И он повремено утоне у сиву или жућкасту маглу. Зато се помишља да се „филмска метропола" света, Холивуд, премести у неки крај са бољом градском климом или далеко од већих градова, где је више сунчеве светлости и где ће бити бољи услови за снимање филмова.

**Душан Дукић**

(По инж. Плавшићу, подацима из Word Health Organization — Air pollution, Geneva 1961, и неких својих радова)